

**ANALISIS KUALITAS GENTENG BETON RINGAN
SCC DENGAN BAHAN TAMBAH *STYROFOAM*
SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS
MENGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER***

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

DWI FITRIYANTO
NIM : D 100 130 149

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KUALITAS GENTENG BETON RINGAN SCC DENGAN BAHAN TAMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS MENGGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER*

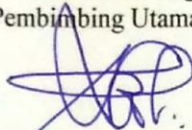
Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada ujian pendadaran di hadapan dewan penguji pada
tanggal : 25 Oktober 2017

diajukan oleh :

DWI FITRIYANTO
D100 130 149

Susunan Dewan Penguji
Pembimbing Utama



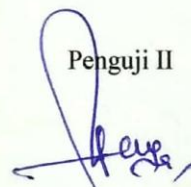
Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 792

Penguji I



Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK. 732

Penguji II



Yenny Nurchasanah, S.T., M.T.
NIK. 921

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat S-1 Teknik Sipil
Surakarta, Oktober 2017

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D
NIK. 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 792

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS KUALITAS GENTENG BETON RINGAN SCC DENGAN BAHAN TAMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS MENGGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER*” telah disetujui oleh pembimbing Tugas Akhir dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

dipersiapkan oleh :

Nama : Dwi Fitriyanto

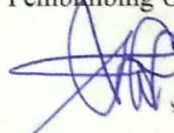
NIM : D100 130 149

disetujui pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 25 Oktober 2017

Pembimbing Utama



Mochammad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.

NIK : 792

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Fitriyanto

NIM : D 100 130 149

Fakultas/Progdi : Teknik/Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Kualitas Genteng Beton Ringan SCC dengan Bahan Tambah *Styrofoam* sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Menggunakan *Superplasticizer*.

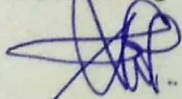
Dengan ini menyatakan sebenar – benarnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul di atas adalah hasil penelitian kolaborasi antara dosen pembimbing (Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.) sebagai peneliti utama dengan penulis (Dwi Fitriyanto) sebagai peneliti pendamping, dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan diterbitkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur plagiat, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas *royalty* non eksklusif.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

yang menyatakan

Pembimbing Utama



Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 792

Mahasiswa



Dwi Fitriyanto
NIM : D100 130 149

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah 6-8)

“Doa bisa merubah nasib kita, dan kebaikan dapat memperpanjang umur kita.”

(H.R. Ath-Thahawi)

“Orang – orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.”

(Aldus Husley)

‘Apabila Anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka Anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri.’

(Benjamin Franklin)

“Kita hanya berdoa kalau kesusahan dan membutuhkan sesuatu, mestinya kita juga berdoa dalam kegembiraan besar saat rexei melimpah.”

(Kahlil Gibran)

“orang – orang yang berhenti belajar akan menjadi pemilik masa lalu. Orang – orang yang masih terus belajar, akan menjadi pemilik masa depan.”

(Mario Teguh)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang – orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.”

(Thomas Alva Edison)

PERSEMBAHAN

Atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan **ALLAH SWT** kepada hambanya, sehingga penulis dapat melewati proses dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Kupersembahkan Karya sederhana ini untuk :

1. **Kedua orang tuaku tercinta yakni Bapak Surip al Adi Suwarno dan Ibu Surami**, Terima kasih atas segala doa restu tiada henti – hentinya dalam tiap langkahku serta kegigihannya dalam mendidik putra – putrimu sehingga kami bisa sampai pada tahap ini.
2. **Kakakku tersayang Sunarni, S.E., M.M.Akt., dan Suami**, Terima kasih untuk segala bimbingan, dukungan, doa restu, dan nasehat yang telah diberikan selama ini.
3. **Sahabat – sahabatku Phospat Generation SMANJIKO**, Terima kasih atas dukungan dan semangat dari kalian semua serta bersedia menjadi pelabuhan ketika semangat ini mulai pudar.
4. **Sahabat – sahabatku ABB Crew**, Terima kasih untuk canda tawa kekompakkan kebersamaan yang kalian ajarkan dan juga bantuan doa, semangat, dukungan yang selalu kalian berikan.
5. **Sahabat – sahabatku Kost Ria Putera**, Terima kasih telah menjadi rumah kedua sekaligus tempat mencurahkan segala keluh kesah dan bahagiaku selama masa kuliah ini.
6. **Sahabatku Naufal Ikhsan dan Ragil Saputra**, teman seperjuangan proyek Tugas Akhir beton ringan.
7. **UD. Restu Adi**, Terima kasih atas bantuan dan kesediaanya untuk membantu dalam penelitian tentang genteng beton.
8. **Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2013**, Terima kasih yang selalu memberi bantuan, dukungan, informasi, dan cerita menarik selama di UMS.
9. **Seluruh keluarga besar Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta**. Terima kasih telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga sebagai bekal hidup saya.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir berupa eksperimen laboratorium yang berjudul “Analisis Kualitas Genteng Beton Ringan SCC dengan Bahan Tambah Styrofoam sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Menggunakan *Superplasticizer*”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan program studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
2. Bapak Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus sebagai Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah memberikan dorongan, arahan, serta bimbingan dan nasehatnya.
3. Bapak Gurawan Djati Wibowo, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Anggota Dewan I Penguji Tugas Akhir.

5. Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Anggota Dewan II Penguji Tugas Akhir.
6. Bapak – bapak dan ibu – ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
7. Bapak Ir. A. Karim Fatchan, M.T., selaku Kepala Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Bapak Joko Setiawan, S.T., selaku laboran Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Seluruh Karyawan Program Studi Teknik Sipil yang telah melayani dan membantu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2013 atas dukungan dan waktu - yang telah dilewati bersama.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu – persatu yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dengan segala kerendahan, kritik dan saran yang membangun sangat penyusunan harapkan guna penyempurnaan laporan di masa yang akan datang, dan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 25 Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Batasan Masalah	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Beton SCC	5
B. Beton Ringan	6
C. Genteng Beton	6
BAB III LANDASAN TEORI	
A. Genteng	8
B. Genteng Beton	8
C. Bahan Pembuat Genteng Beton	9
1. Semen Portland	9
2. Pasir	10

3. Air.....	11
4. <i>Superplasticizer</i>	12
5. <i>Styrofoam</i>	12

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian	14
B. Tempat Penelitian.....	14
C. Bahan dan Alat Penelitian	14
1. Bahan.....	14
2. Alat	17
D. Benda Uji.....	20
E. Tahap Penelitian.....	20
1. Tahap Persiapan.....	20
2. Pemeriksaan Karakteristik Bahan.....	20
3. Perencanaan Kebutuhan Adukan.....	20
4. Pengujian Benda Uji.....	21
5. Analisa Data dan Kesimpulan	21
F. Skema Pengujian	22
1. Sifat Tampak	22
2. Keseragaman Ukuran	22
3. Beban Lentur	22
4. Penyerapan Air	23
5. Rembesan Air	23
6. Penyerapan Panas	23

BAB V PEMBAHASAN

A. Pengujian Karakteristik Pasir	25
1. Pengujian Kualitas Pasir.....	25
2. Pengujian SSD	25
3. Pengujian Berat Jenis Pasir	26
4. Pengujian Kandungan Lumpur.....	26
5. Pengujian Gradasi Pasir.....	27
B. <i>Mix Design</i> Genteng Beton	28

C. Pengujian Karakteristik Beton SCC.....	29
D. Pengujian Karakteristik Genteng Beton.....	29
1. Sifat Tampak	29
2. Keseragaman Ukuran	31
3. Beban Lentur	32
4. Penyerapan Air	34
5. Rembesan Air	35
6. Penyerapan Panas	37
E. Pengujian Berat Volum Genteng Beton	40
F. Analisis Ekonomi Genteng Beton	40
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	43
PENUTUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Standar genteng beton menurut SNI 0096-2007.....	9
Tabel III.2. Karakteristik <i>Styrofoam</i>	13
Tabel IV.1. Jumlah Benda Uji Genteng Beton	20
Tabel V.1. Hasil Pengujian Berat Jenis	26
Tabel V.2. Hasil Pengujian Kandungan Lumpur pada Pasir	26
Tabel V.3. Hasil Pengujian Gradasi Pasir	27
Tabel V.4. Kebutuhan bahan penyusun per benda uji genteng beton.....	28
Tabel V.5. Kebutuhan bahan penyusun per m ³ benda uji genteng beton.	28
Tabel V.6. Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i> Adukan Genteng Beton	29
Tabel V.7. Hasil Pengujian Sifat Tampak Genteng Beton	30
Tabel V.8. Hasil Pengujian Keseragaman Ukuran Genteng Beton	31
Tabel V.9. Hasil Pengujian Beban Lentur Genteng	32
Tabel V.10. Hasil Pengujian Penyerapan Air pada Genteng Beton	34
Tabel V.11. Hasil Pengujian Rembesan Air pada Genteng Beton	35
Tabel V.12. Hasil Pengujian Penyerapan Panas pada Genteng Beton	37
Tabel V.13. Hasil Pengujian Berat Volum pada Genteng Beton.....	40
Tabel V.14. Kebutuhan Material dan Harga Satuan Bahan	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar IV.1. Semen <i>Portland</i> PPC Merk	14
Gambar IV.2. Pasir berasal dari Selo, Boyolali	15
Gambar IV.3. Air	15
Gambar IV.4. <i>Superplasticizer</i>	16
Gambar IV.5. <i>Styrofoam</i>	16
Gambar IV.6. <i>Concrete Mixer</i>	17
Gambar IV.7. Cetakan Genteng Beton	17
Gambar IV.8. Bak perendaman	18
Gambar IV.9. Ayakan dan Mesin Penggetar	18
Gambar IV.10. Jangka Sorong	18
Gambar IV.11. Timbangan Elektrik	19
Gambar IV.12. Mesin <i>Loading Test</i>	19
Gambar IV.13. Skema uji sifat tampak	22
Gambar IV.14. Skema uji keseragaman ukuran	22
Gambar IV.15. Skema uji beban lentur	22
Gambar IV.16. Skema uji penyerapan air	23
Gambar IV.17. Skema uji rembesan air	23
Gambar IV.18. Skema uji penyerapan panas	23
Gambar IV.19. Bagan Alur Penelitian	24
Gambar V.1 Pengujian SSD	25
Gambar V.2. Grafik Gradasi Pasir	27
Gambar V.3. Grafik Uji Beban Lentur Genteng Beton	33
Gambar V.4. Grafik Pengujian Penyerapan Air pada Genteng Beton.....	35
Gambar V.5. Grafik Pengujian Penyerapan Panas pada Genteng Beton.	38

DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi Kegiatan Penelitian	L-1
Lembar Pengesahan Kegiatan Penelitian di Lab	L-4
Lampiran IV.1 Pengujian Kualitas Pasir	L-5
Lampiran IV.2 Pengujian SSD Pasir	L-6
Lampiran IV.3 Pengujian Berat Jenis Pasir	L-7
Lampiran IV.4 Pengujian Kandungan Lumpur	L-8
Lampiran IV.5 Pengujian Gradasi Pasir	L-9
Lampiran IV.6 Pengujian Sifat Tampak	L-10
Lampiran IV.7 Pengujian Keseragaman Ukuran	L-11
Lampiran IV.8 Pengujian Beban Lentur	L-12
Lampiran IV.9 Pengujian Penyerapan Air	L-13
Lampiran IV.10 Pengujian Rembesan Air	L-14
Lampiran IV.11 Pengujian Penyerapan Panas	L-15
Lampiran IV.12 Pengujian Berat Volume Genteng	L-17

DAFTAR NOTASI DAN SATUAN

cm	= Centi Meter
gr	= gram
kN	= Kilo Newton
kg	= Kilogram
kg/m ³	= Kilogram per meter kubik
m	= Meter
mm	= Milimeter
m ³	= Meter Kubik
MPa	= Mega Pascal
N	= Newton
W	= Berat Genteng Beton Jenuh (gr)
K	= Berat Genteng Beton Kering (gr)
T ₁	= Suhu Permukaan Atas (°C)
T ₂	= Suhu Permukaan Bawah (°C)
S/m	= Siemens per meter
W/m.K	= Watt per meter kelvin
°C	= Derajat Celcius
%	= Persentase

ANALISIS KUALITAS GENTENG BETON RINGAN SCC DENGAN BAHAN TAMBAH *STYROFOAM* SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT HALUS MENGGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER*

ABSTRAKSI

Latar belakang penelitian ini adalah penelitian tentang penggunaan *styrofoam* yang sudah banyak digunakan dalam penelitian bata ringan maka penelitian ini mencoba keefektifannya ke dalam genteng beton dengan tujuan memperbaiki sifat dan karakteristik genteng beton, dalam penelitian kali ini dilakukan eksperimen pembuatan genteng beton ringan *styrofoam* dengan metode SCC. Tujuan penelitian kali ini adalah mengetahui sifat campuran basah genteng beton ringan *styrofoam* – SCC, mengetahui sifat mekanis genteng beton ringan SCC menurut SNI 0096-2007, mengetahui proporsi campuran pasir dan semen yang ideal untuk membuat adukan beton *styrofoam* – SCC. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Rancangan penelitian mengkaji tentang nilai *properties* genteng beton ringan SCC – *styrofoam* sebagai substitusi sebagian agregat halus dengan acuan SNI 0096-2007. Variasi komposisi bahan yang digunakan adalah 1 PC : 3 PS; 1 PC : 3,5 PS; 1 PC : 4 PS; dengan penambahan *styrofoam* sebanyak 30% sebagai pengganti sebagian volume agregat halus. Pengujian genteng beton dilakukan pada umur 28 hari. Hasil penelitian sifat campuran basah genteng beton segar SCC – *styrofoam* mampu tercampur dengan baik dan meningkatkan *workability*, sifat mekanis genteng beton menurut SNI 0096-2007 : memenuhi pengujian sifat tampak tetapi bagian bawah genteng beton *styrofoam* kasar, belum memenuhi pengujian keseragaman ukuran karena dengan metode SCC dan tanpa cetakan statis menjadikan ukuran beragam, pengujian beban lentur genteng beton *styrofoam* rata – rata maksimal 2,3 KN memenuhi persyaratan SNI 0096-2007 dengan batas minimal 2 KN, hasil pengujian penyerapan air semua variasi genteng beton memenuhi persyaratan < 10%, hasil pengujian rembesan air semua variasi genteng beton memenuhi persyaratan, hasil pengujian penyerapan panas semua variasi genteng beton belum memenuhi persyaratan 75% menyerap panas. Proporsi perbandingan campuran pasir dan semen yang optimal untuk SCC *styrofoam* adalah 1 PC : 4 PS.

Kata Kunci : Genteng Beton, SCC, *Styrofoam*.

ANALYSIS QUALITY OF LIGHTWEIGHT CONCRETE TILES SCC WITH ADDITIONAL MATERIALS STYROFOAM AS SUBSTITUTION FOR FINE AGGREGATE USING SUPERPLASTICIZER

ABSTRACT

The background of this research is the research about the use of styrofoam which has been widely used in light brick research so this research tries its effectiveness into concrete tile with the aim of improving the properties and characteristics of concrete tile, in this experiment conducted experiments of making lightweight concrete Styrofoam concrete with SCC method. The objective of this research is to know the nature of wet concrete mixture of lightweight styrofoam-SCC tile, knowing the mechanical properties of SCC light concrete roof tile according to SNI 0096-2007, knowing the proportion of sand and cement mixture ideal for making Styrofoam-SCC concrete mix. This research was conducted in Building Materials Laboratory of Civil Engineering Department Faculty of Engineering Muhammadiyah University of Surakarta. The research design assessed the values of light concrete roof tile properties of SCC - Styrofoam as substitution of some fine aggregates with reference to SNI 0096-2007. Variation of material composition used is 1 PC: 3 PS; 1 PC: 3.5 PS; 1 PC: 4 PS; with the addition of styrofoam of 30% in lieu of a portion of the fine aggregate volume. Testing of concrete tile is done at the age of 28 days. The results of the research of the wetted fresh concrete tile properties of SCC - styrofoam are able to mix well and improve the workability, the mechanical properties of concrete tile according to SNI 0096-2007: meet the testing of visible properties but the bottom of the rough concrete styrofoam roof tile, has not fulfilled the uniform measure test because with SCC method and without static molds making varying sizes, the flexural load testing of Styrofoam concrete averaging a maximum of 2.3 KN fulfills the requirements of SNI 0096-2007 with a minimum limit of 2 KN, the results of water absorption tests of all variations of concrete roof tile meet the requirements of <10%, the test results water seepage of all variations of concrete roof tile meet the requirements, the results of heat absorption test all variations of concrete roof tile has not fulfilled the requirement of 75% absorb heat. The proportion of the optimal mixture of sand and cement mixture for SCC Styrofoam is 1 PC: 4 PS.

Keywords: Concrete Tile, SCC, Styrofoam.